



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103122823 B

(45) 授权公告日 2015. 12. 02

(21) 申请号 201310067428. 3

(22) 申请日 2013. 03. 04

(73) 专利权人 金文奎

地址 117200 辽宁省本溪市桓仁县桓仁镇福民社区桓仁西江发电有限公司

(72) 发明人 金文奎 金艳 王晓锋 张西岳
李悦悦 王靖雯

(74) 专利代理机构 沈阳杰克知识产权代理有限公司 21207

代理人 郑贤明

(51) Int. Cl.

F03B 15/00(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 203189195 U, 2013. 09. 11, 权利要求 1-2.

CN 202108653 U, 2012. 01. 11, 说明书第 7

段、第 22 段、第 24 段.

JP 特开 2010-138912 A, 2010. 06. 24, 全文.

CN 202326001 U, 2012. 07. 11, 说明书第 11

段、第 13 段.

CN 201246268 Y, 2009. 05. 27, 全文.

审查员 旷玉芬

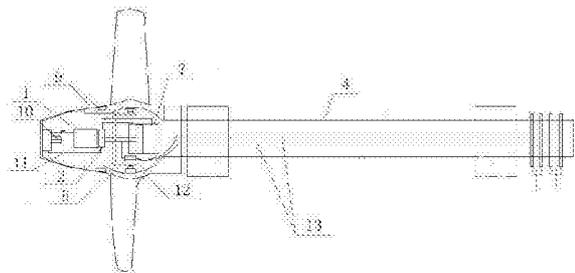
权利要求书1页 说明书2页 附图1页

(54) 发明名称

水轮机桨叶内能驱动调整结构

(57) 摘要

本发明创造提供一种水轮机桨叶内能驱动调整结构,包括压力储能系统、操作系统和执行系统,其中压力储能系统包括油箱、储能器、油泵及压力自动控制环节,操作系统包括数字阀和位移传感器,执行系统包括操作连臂和桨叶接力器,压力储能系统、操作系统和执行系统均安装在桨叶轮毂的内部,储能器、油泵、数字阀三者水平同心排列并通过输油管路直接接至桨叶接力器,桨叶的电气信号通过主轴的内腔电缆滑环引出接入控制系统进行控制。由于将调整浆叶用的压力储能系统、操作系统、执行系统全部安装在桨叶轮毂的内部,解决了外部液压能在向转动受能原件传递过程中出现的密封不好、漏油的问题以及转动密封传输操作油压受到限制的问题。



1. 水轮机桨叶内能驱动调整结构,包括压力储能系统、操作系统和执行系统,其中压力储能系统包括油箱、储能器(1)、油泵(10)及压力自动控制环节,操作系统包括数字阀(2)和位移传感器(8),执行系统包括操作连臂(12)和桨叶接力器(7),其特征在于:压力储能系统、操作系统和执行系统均安装在桨叶轮毂的内部,储能器(1)、油泵(10)、数字阀(2)三者水平同心排列并通过输油管路(9、11)直接接至桨叶接力器(7),桨叶的电气信号通过主轴(4)的内腔电缆(13)滑环引出接入控制系统进行控制。

2. 如权利要求1所述的水轮机桨叶内能驱动调整结构,其特征在于:包括采用低于36V的安全电压进行供电及信号传输。

水轮机桨叶内能驱动调整结构

技术领域

[0001] 本发明创造属于水轮机技术领域,具体涉及一种水轮机桨叶内能驱动调整结构。

背景技术

[0002] 目前国内外水轮机桨叶调整技术均采用外部供压力油,通过受油器实现固定与转动部分的过渡,将高压油传递给布置在桨叶轮毂内部接力器的活塞与油缸,以达到调节桨叶目的。而常规设计的桨叶调整结构只有接力器在轮毂内部,如图 1 所示,其工作原理为外部贮油箱的油通过压油系统充入储能器,由储能器油管路供给数字阀,通过测量和给定的信号输入 PLC,由 PLC 发出操作电脉冲来动作数字阀的开、关油路,再将压力油通过固定与转动的油分配器(受油器)传送给转动的主轴操作油管,通过主轴操作油管送至水轮机转轮的接力器,最后通过接力器的往复运动实现桨叶的调整。由于调整桨叶需要很大的操作功,而该常规结构由于油压过低,必须采用较大的供油量才能实现较大操作功的传递,故需几立方米的集油箱和 10-100KW 的压油装置提供压力油的供给,并需要较大直径的输油管路,由于转动与固定输油的受油器系统密封与润滑无法实现高油压的供给,因此使转轮操作油缸的油压受到限制,一般设计为 2.5MPa,并且受油器和接力器的体积都很大。此外,常规设计的桨叶调整结构,其轮毂内部充满压力油,一般油箱存油量 3 吨以上,因此存在跑漏油现象,并且对环境造成影响。

发明内容

[0003] 本发明创造的目的是提供一种水轮机桨叶内能驱动调整结构,将调整桨叶用的压力储能系统、操作系统、执行系统全部安装在桨叶轮毂的内部,解决了外部液压能在向转动受能原件传递过程中出现的密封不好、漏油的问题以及转动密封传输操作油压受到限制的问题。

[0004] 本发明创造的具体技术方案如下:水轮机桨叶内能驱动调整结构,包括压力储能系统、操作系统和执行系统,其中压力储能系统包括油箱、储能器、油泵及压力自动控制环节,操作系统包括数字阀和位移传感器,执行系统包括操作连臂和桨叶接力器,压力储能系统、操作系统和执行系统均安装在桨叶轮毂的内部,储能器、油泵、数字阀三者水平同心排列并通过输油管路直接接至桨叶接力器,桨叶的电气信号通过主轴的内腔电缆滑环引出接入控制系统进行控制。

[0005] 水轮机桨叶内能驱动调整结构采用低于 36V 的安全电压进行供电及信号传输。

[0006] 本发明创造的有益效果:与现有技术的外能驱动式桨叶调整结构相比较,本发明创造将调整桨叶用的压力储能系统、操作系统、执行系统全部安装在桨叶轮毂的内部,桨叶的电气反馈信号和调速器操作信号通过主轴内腔电缆接入滑环引出,由于将设计核心转移到转轮轮毂内部并采用密闭油箱,使得轮毂内部非充油体不会出现跑漏油问题,进而解决了外部液压能向转动受能原件传递过程中的密封与润滑问题,解决了因固定与转动密封传输操作油压的限制,同时取消了主轴的操作油管和外部压油系统的管路及复杂的受油器结

构,使设计、制造、安装维护都得到简化;由于采用低于 36V 的安全电压进行供电及电力信号的相互传输,消除了因轮毂内外温差产生结露对电气性能的影响;此外采用该内能结构设计可将油压提升到 16-25MPa,故操作油量是常规的 1%。结构体积也只有原结构体积的 5%。

[0007] 本发明创造还具有显著地经济效益,以 3000kw 水轮发电机综合设计费可减少 10 万元;安装费可以减少 10 万元;制造加工费可以减少 25 万元;节约钢材(油箱管道阀门)5 吨减少费用 15 万元;配套设备费 5 万元;油减少投资 7 万元;压油装置电耗节约 $22\text{kw} \times 5000\text{h} \times 0.5 \text{元} = 5 \text{万元}$;合计 77 万元。国内 1-3 万 kw 机组应用较为广泛,每台套可节约 150 万元的费用,全国每年生产的数量有 300 套,可减少 4.5 个亿的费用及能源消耗。企业与社会效益可观,对环境保护及节能减排也具有广泛的意义。

[0008] 综上所述,浆叶的内能驱动调整结构简化,经济与社会效益巨大,技术可行,具有很大的研究推广意义。该技术可扩大应用与风电机的叶片调节及相关领域,具有广泛的实用性,是水轮机制造领域重大革新。

附图说明

[0009] 图 1 为常规设计的浆叶调整结构示意图。

[0010] 图 2 为本发明创造的结构示意图。

[0011] 1- 储能器;2- 数字阀;3- 受油器;4- 主轴;5- 操作油管(外);6- 操作油管(内);7- 浆叶接力器;8- 位移传感器;9- 输油管路;10- 油泵;11- 输油管路;12- 操作连臂;13- 电缆。

具体实施方式

[0012] 如图 2 所示,水轮机浆叶内能驱动调整结构,包括压力储能系统、操作系统和执行系统,其中压力储能系统包括油箱、储能器 1、油泵 10 及压力自动控制环节,操作系统包括数字阀 2 和位移传感器 8,执行系统包括操作连臂 12 和浆叶接力器 7,压力储能系统、操作系统和执行系统均安装在浆叶轮毂的内部,储能器 1、油泵 10、数字阀 2 三者水平同心排列并通过输油管路 9、11 直接接至浆叶接力器 7,浆叶的电气信号通过主轴 4 的内腔电缆 13 滑环引出接入控制系统进行控制。

[0013] 水轮机浆叶内能驱动调整结构采用低于 36V 的安全电压进行供电及信号传输。

[0014] 工作原理:油泵 10 通过压力自动控制环节自动控制信号,当压力降低时油泵 10 启动,同时向储能器 1 充油,直到压力达到设定值停止。储能器 1 油管接到数字阀 2 的油源接口位置,数字阀 2 的另外两个接口接在浆叶接力器 7 的接口,数字阀 2 还有一个接口接到油箱。当外部给开或关操作信号时,数字阀 2 接到操作信号启动开腔或关腔,压力油通过数字阀 2 打开的油道供给浆叶接力器 7 的右(或左)腔室,浆叶接力器 7 左(或右)腔室的压力油则通过数字阀 2 的另一个油道泄压回到油箱,由于浆叶接力器 7 左右两腔的压力不平衡致使活塞位移,其位移量通过位移传感器 8 将位移信号反馈给外部,外部通过与给定值进行比较后发出新的控制信号,控制活塞达到新的平衡点。传输的信号是通过主轴 4 上的电缆 13 和滑环滑触导电实现的。

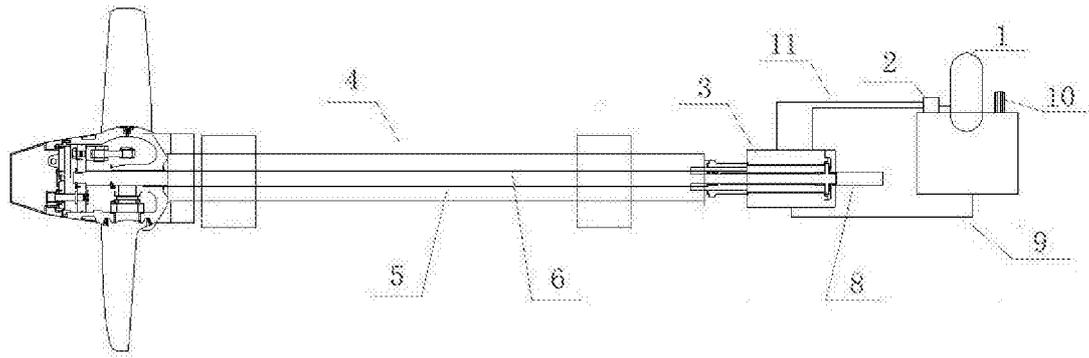


图 1

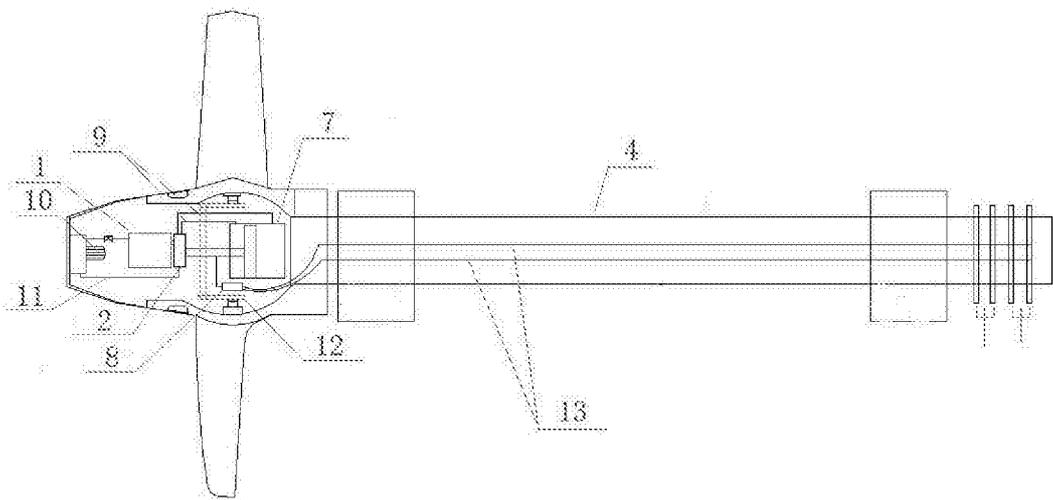


图 2